

## Изменение трибологических свойств поверхности нанокристаллических пленок Al–Si–N после воздействия отжига

Т.А. Кузнецова<sup>1</sup>, В.А. Лапицкая<sup>1</sup>, Т.И. Зубарь<sup>1</sup>, С.А. Чижик<sup>1</sup>,  
В.В. Углов<sup>2</sup>, Н.Т. Квасов<sup>2</sup>, В.И. Шиманский<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси, 220072, Минск, Беларусь  
kuzn06@mail.ru

<sup>2</sup>Белорусский государственный университет, 220030, Минск, Беларусь

Методом АСМ исследованы микроструктура поверхности, шероховатость и коэффициент трения нанокристаллических пленок Al–Si–N % в исходном состоянии и после воздействия отжига в вакууме при температурах 600, 800 и 900 °С.

## Tribology properties changes of nanocrystalline Al–Si–N films after annealing

T.A. Kuznetsova<sup>1</sup>, V.A. Lapitskaya<sup>1</sup>, T.I. Zubar<sup>1</sup>, S.A. Chizhik<sup>1</sup>,  
V.V. Uglov<sup>2</sup>, N.T. Kvasov<sup>2</sup>, V.I. Shymanski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>A. V. Luikov Heat and Mass Transfer Institute of NAS Belarus, 220072, Minsk, Belarus

<sup>2</sup>Belarusian State University, 220030, Minsk, Belarus

The surface microstructure, roughness and coefficient of friction of nanocrystalline Al–Si–N films in the initial state and after annealing in vacuum at of 600, 800 and 900 °С were investigated using AFM.

Строение защитных нитридных покрытий, при котором нанокристаллы нитридов внедрены в аморфную матрицу, является одним из подходов к повышению их механической прочности. Для нанокристаллических покрытий исследование изменений микроструктуры и свойств под действием температуры является исключительно актуальной задачей, так как из-за многочисленных поверхностей раздела и высокого уровня свободной энергии наноконпозиционные материалы являются существенно неравновесными. Целью данной работы являлась оценка изменения морфологии (рисунок 1), шероховатости и трибологических свойств поверхности наноконпозиционных пленок системы Al–Si–N с содержанием кремния 6 и 30 ат. % в исходном состоянии и после воздействия термического отжига в вакууме в диапазоне 600–900 °С. Исследования проведены с использованием АСМ модели НТ-206 (Беларусь). Установлены значения коэффициента трения между кремниевым наконечником и поверхностью пленок Al–Si–N. Наименьшее значение установлено для аморфной пленки Al–Si–N с содержанием кремния 30 ат. % после отжига при температуре 900 °С.

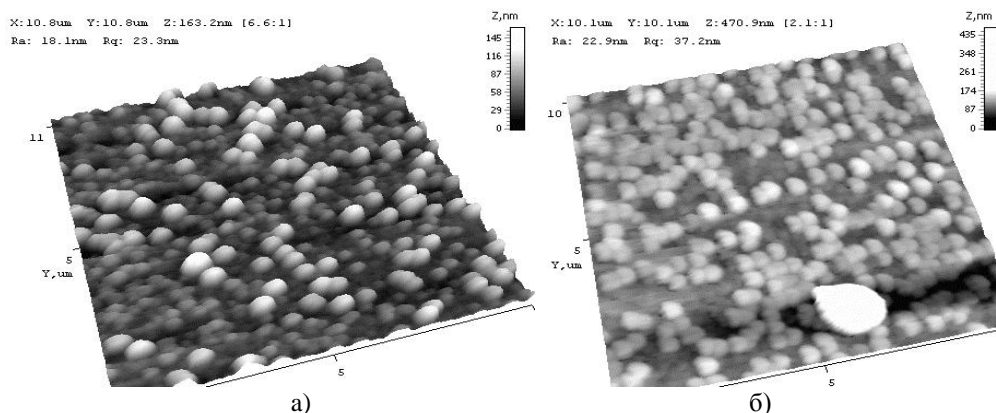


Рисунок 1. АСМ-изображения поверхности кристаллической пленки Al – Si – N с 6 ат. % Si в исходном состоянии (а) и после вакуумного отжига при 900 °С (б)

Работа выполнена при поддержке ГПНИ «Энергетические системы, процессы и технологии» подпрограммы «Эффективные теплофизические процессы и технологии».